

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4664447号
(P4664447)

(45) 発行日 平成23年4月6日(2011.4.6)

(24) 登録日 平成23年1月14日(2011.1.14)

(51) Int.Cl.	F I
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z
	H05B 33/22 D

請求項の数 6 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2010-531183 (P2010-531183)	(73) 特許権者 000005821 パナソニック株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(86) (22) 出願日 平成22年6月24日(2010.6.24)	(74) 代理人 100105050 弁理士 鷺田 公一
(86) 国際出願番号 PCT/JP2010/004215	(72) 発明者 吉田 英博 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
(87) 国際公開番号 W02011/001644	(72) 発明者 奥本 健二 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
(87) 国際公開日 平成23年1月6日(2011.1.6)	審査官 小西 隆
審査請求日 平成22年8月5日(2010.8.5)	
(31) 優先権主張番号 特願2009-154240 (P2009-154240)	
(32) 優先日 平成21年6月29日(2009.6.29)	
(33) 優先権主張国 日本国(JP)	
早期審査対象出願	

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機ELディスプレイパネル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

平行な3以上のライン状の発色領域を有する基板と、前記発色領域のそれぞれに一列に配列された2以上の副画素と、を有する有機ELディスプレイパネルであって、

前記3以上の発色領域には、赤色の光を発する副画素が配列された赤色発色領域、緑色の光を発する副画素が配列された緑色発色領域および青色の光を発する副画素が配列された青色発色領域が含まれ、

前記副画素は、それぞれ、前記基板上に配置された画素電極と、前記画素電極上に塗布形成された有機機能層と、前記有機機能層上に配置された対向電極と、前記有機機能層が形成される領域の壁面を構成する順テーパ状のバンクと、を有し、

前記有機機能層が形成される領域の全ての壁面は順テーパ面であり、

前記有機機能層が形成される領域の壁面のうち、前記基板の端部側の壁面の傾斜角度を傾斜角度とし、前記有機機能層が形成される領域の壁面のうち、前記基板の中央側の壁面の傾斜角度を傾斜角度としたとき、

前記基板の端部に位置する発色領域Xに配列された副画素Xでは、前記傾斜角度は前記傾斜角度よりも小さい、アクティブマトリクス型の有機ELディスプレイパネル。

【請求項2】

前記副画素Xにおける前記傾斜角度と前記傾斜角度との差は、前記副画素Xと同一の色を発し、かつ前記基板の中央部に位置する発色領域Yに配列された副画素Yにおける前記傾斜角度と前記傾斜角度との差よりも大きい、請求項1に記載の有機ELデ

ィスプレイパネル。

【請求項 3】

それぞれの前記副画素が有する前記有機機能層が形成される領域は、四方を前記バンクによって囲まれている、請求項 1 に記載の有機 E L ディスプレイパネル。

【請求項 4】

前記発色領域内に一列に配列された 2 以上の副画素が有する前記有機機能層が形成される領域は、前記バンクによって規定された、1 つのライン状の領域を構成する、請求項 1 に記載の有機 E L ディスプレイパネル。

【請求項 5】

1 の前記ライン状の発色領域において、前記ライン方向の中央部に位置する副画素が有する前記有機機能層が形成される領域の壁面の傾斜角度は、前記ライン方向の端部に位置する副画素が有する前記有機機能層が形成される領域の壁面の傾斜角度よりも大きい、請求項 4 に記載の有機 E L ディスプレイパネル。

10

【請求項 6】

前記有機機能層は、有機発光層および正孔輸送層を含む、請求項 1 に記載の有機 E L ディスプレイパネル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機 E L ディスプレイパネルに関する。

20

【背景技術】

【0002】

有機 E L ディスプレイパネルは、有機化合物の電界発光現象を利用した発光素子（有機 E L 素子）を有するディスプレイパネルである。

【0003】

有機 E L ディスプレイパネルは、基板上に R G B 三色の副画素（有機 E L 素子）をマトリクス状に配置して製造される。R G B 三色の有機 E L 素子は一つの画素を構成する。それぞれの有機 E L 素子は、基板上に、画素電極（例えば、陽極）、有機発光層、対向電極（例えば、陰極）を積層することで製造される。また、電子注入層や電子輸送層、正孔輸送層、正孔注入層などの機能層を積層することもある。

30

【0004】

有機発光素子は、赤色の光を発する有機発光素子 R と、緑色の光を発する有機発光素子 G と、青色の光を発する有機発光素子 B とに分類されうる。各有機発光素子に含まれる有機発光層の全てを白色発光する有機発光層として、白色光をカラーフィルターで着色することもあるが；有機発光素子毎に、赤色発光する有機発光層、緑色発光する有機発光層、または青色発光する有機発光層を配置してもよい。

【0005】

有機発光層や正孔注入層、正孔輸送層などの機能層は、例えば、機能層の材料液を基板上に塗布し、乾燥させることで形成される。より具体的には、樹脂などからなるバンクで R G B 毎に機能層が形成される領域を規定し、バンクによって規定された領域内に、機能層の材料液を塗布し乾燥させることで、機能層が形成される。

40

【0006】

このように、塗布法で機能層を形成する場合、パネルの端部の形成領域（機能層が形成される領域）と、パネルの中央部の形成領域で、機能層の材料液の乾燥スピードが異なることがある。材料液の乾燥スピードは、乾燥後の機能層の形状に影響を及ぼす。このため材料液の乾燥スピードが異なると、形成される機能層の形状プロフィールや膜厚も異なる。画素間の機能層の膜厚のムラは、ディスプレイにおける輝度のムラに繋がる。

【0007】

このような問題を解決するため、パネルの端部の形成領域（機能層が形成される空間）を、パネルの中央部の形成領域よりも大きくする技術が提案されている（例えば、特許文

50

献 1 参照)。特許文献 1 では、パネルの端部の形成領域を、パネルの中央部の形成領域よりも大きくし；形成領域の大きさに応じて機能層の材料液を増やすことで、パネルの中央部とパネルの端部との間に生じる材料液の乾燥スピードのムラを補正している。

【 0 0 0 8 】

また、パネルの端部の形成領域に塗布する材料液に含まれる溶媒の量を、パネルの中央部の形成領域に塗布する材料液に含まれる溶媒の量よりも多くすることで、パネルの中央部とパネルの端部との間に生じる材料液の乾燥スピードのムラを補正する技術も提案されている（例えば特許文献 2 参照）。

【 0 0 0 9 】

また、パネルの中央部とパネルの端部との間の乾燥スピードのムラによるディスプレイの輝度ムラを防止するために、画素がマトリクス状に配置された発色領域の外周部に画素電極を有さない形成領域（ダミー領域）を設ける技術も提案されている（例えば特許文献 3 ～ 6 参照）。

【 0 0 1 0 】

このように発光領域の外周部にダミーの領域を設け、ダミー領域にも材料液を塗布すると、非発光領域であるダミー領域では膜厚が不均一な機能層が形成されてしまうが、パネル中央の発光領域では材料液の乾燥スピードのばらつきが低減され、画素間で機能層の膜厚が均一になる。このため、ディスプレイの輝度ムラを低減することができる。

【 0 0 1 1 】

また、塗布形成される機能層の形状プロフィールは、溶液の溶質や溶媒の種類、およびそれらの含有割合によっても相違する。例えば、有機発光素子の各色のカラーフィルター膜を塗布形成しようとするときには、塗布する溶液の溶質が色毎に相違する。そのため、隔壁（バンク）の高さやテーパ角度が同じであると、カラーフィルター膜の形状が色毎に相違しやすい。そこで、カラーフィルター膜の色毎に、隔壁（バンク）の高さやテーパ角度を変えて、カラーフィルター膜の膜厚均一性を高める技術が報告されている（例えば特許文献 7 を参照）。

【 0 0 1 2 】

また、有機 EL 素子からの光の取出し効率を高めるために、画素電極または対向電極のうち的一方を透明電極として、かつもう一方を反射電極とし；反射電極と有機発光層との間にスパッタリングなどで透明導電膜を配置する技術が知られている（例えば特許文献 8 参照）。さらに、反射電極と有機発光層との間に配置された透明導電膜で有機発光層から反射電極までの光学的距離を調整することで、反射電極によって反射された後に透明電極に向う光と、透明電極に直接向う光とが強め合い、光の取出し効率を高めることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 1 3 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 8 - 1 6 2 0 5 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 6 - 2 6 0 7 7 9 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 7 - 1 0 3 3 4 9 号公報

【特許文献 4】特開 2 0 0 6 - 3 8 7 0 号公報

【特許文献 5】米国特許出願公開第 2 0 0 7 / 0 0 5 2 1 9 9 号明細書

【特許文献 6】米国特許第 7 4 5 9 1 7 7 号明細書

【特許文献 7】特願 2 0 0 7 - 3 1 0 1 5 6 号公報

【特許文献 8】特開 2 0 0 3 - 2 7 2 8 5 5 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 4 】

しかしながら、特許文献 1 または特許文献 2 に開示された技術のように、有機 EL ディスプレイの端部と中央部とで乾燥スピードのムラを補正したとしても、画素間で機能層の

10

20

30

40

50

形状がばらつくといった問題を解消することはできなかった。このように、機能層の形状が画素間でばらつく、有機ELディスプレイパネルの輝度がばらつく。

【0015】

以下、図1A～Dを参照し、画素間で機能層の形状がばらつくメカニズムについて説明する。

【0016】

図1Aは、機能層が形成される前の有機ELディスプレイパネルの断面図である。図1Aに示された有機ELディスプレイパネルは、基板110上に配列された副画素（有機EL素子）130R、130G、130Bを有する。それぞれの副画素は基板110上に配置されたバンク170を有する。副画素130Rは、赤色発光する副画素であり；副画素130Gは、緑色発光する副画素であり；副画素130Bは、青色発光する副画素である。有機ELディスプレイパネルは、パネルの端部に配置された副画素130RXと、パネルの中央部に配置された副画素130RYとを有する。

10

【0017】

図1Bは、バンク170によって規定された領域に、機能層の材料液140を塗布した様子を示し、図1Cは、バンク170によって規定された領域内の機能層の材料液140が乾燥する様子を示す。有機ELディスプレイパネルの端部では材料液140の溶媒の蒸気濃度が低いので、機能層の材料液140の乾燥が促進される。塗布された材料液140は、乾燥速度の速い方へ対流するため、副画素130RX内の機能層180の材料液140は、パネルの端部側に引き寄せられる。

20

【0018】

図1Dは、形成された機能層180の形状を示す。また、図2Aは図1Dに示された副画素130RXの拡大図であり、図2Bは、図1Dに示された副画素130RYの拡大図である。上述のように、材料液140の乾燥中、副画素130RX内の材料液140は、パネルの端部側に引き寄せられるので、形成された副画素130RXの機能層180の基板の端部側のエッジ181は高くなり、基板中央部側のエッジ182は低くなる。このように機能層を塗布法で形成した場合、基板の端部に配置された副画素の機能層は基板の端部側に偏る。このため副画素130RXの機能層180の膜厚Tは、副画素130RYの機能層180の膜厚T'よりも薄くなる。

30

【0019】

本発明の目的は、ディスプレイパネル内の機能層の形状を一様にする手段を提供し、輝度ムラのない有機ELディスプレイパネルを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0020】

本発明は、基板の端部の副画素において、バンクによって規定された塗布領域の壁面の傾斜角度を調節することで、画素間の有機機能層の形状および膜厚のばらつきを補正できることを見出し、さらに検討を加え発明を完成させた。

【0021】

すなわち本発明は、以下に示す有機ELディスプレイパネルに関する。

[1] 平行な3以上のライン状の発色領域を有する基板と、前記発色領域のそれぞれに一列に配列された2以上の副画素と、を有する有機ELディスプレイパネルであって、前記3以上の発色領域には、赤色の光を発する副画素が配列された赤色発色領域、緑色の光を発する副画素が配列された緑色発色領域および青色の光を発する副画素が配列された青色発色領域が含まれ、前記副画素は、それぞれ、前記基板上に配置された画素電極と、前記画素電極上に塗布形成された有機機能層と、前記有機機能層上に配置された対向電極と、前記有機機能層が形成される領域の壁面を構成する順テーパ状のバンクと、を有し、前記有機機能層が形成される領域の全ての壁面は順テーパ面であり、前記有機機能層が形成される領域の壁面のうち、前記基板の端部側の壁面の傾斜角度を傾斜角度とし、前記有機機能層が形成される領域の壁面のうち、前記基板の中央側の壁面の傾斜角度を傾斜角度としたとき、前記基板の端部に位置する発色領域Xに配列された副画素Xでは、前記傾

40

50

斜角度 は前記傾斜角度 よりも小さい、アクティブマトリクス型の有機 E L ディスプレイパネル。

[2] 前記副画素 X における前記傾斜角度 と前記傾斜角度 との差は、前記副画素 X と同一の色の光を発生し、かつ前記基板の中央部に位置する発色領域 Y に配列された副画素 Y における前記傾斜角度 と前記傾斜角度 との差よりも大きい、[1] に記載の有機 E L ディスプレイパネル。

[3] それぞれの前記副画素が有する前記有機機能層が形成される領域は、四方を前記バンクによって囲まれている、[1] または [2] に記載の有機 E L ディスプレイパネル。

[4] 前記発色領域内に一列に配列された 2 以上の副画素が有する前記有機機能層が形成される領域は、前記バンクによって規定された、1 つのライン状の領域を構成する、[1] または [2] に記載の有機 E L ディスプレイパネル。

[5] 1 の前記ライン状の発色領域において、前記ライン方向の中央部に位置する副画素が有する前記有機機能層が形成される領域の壁面の傾斜角度は、前記ライン方向の端部に位置する副画素が有する前記有機機能層が形成される領域の壁面の傾斜角度よりも大きい、[4] に記載の有機 E L ディスプレイパネル。

[6] 前記有機機能層は、有機発光層および正孔輸送層を含む、[1] ~ [5] のいずれか一つに記載の有機 E L ディスプレイパネル。

【発明の効果】

【 0 0 2 2 】

本発明によれば、基板端部の副画素で有機機能層が基板端部側に偏ることを防止し、画素間で有機機能層の形状および膜厚を一様にすることができ、輝度が均一な有機 E L ディスプレイパネルを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 3 】

【図 1】機能層を塗布法で形成したときの機能層の材料液の挙動を示す図

【図 2】塗布法によって形成された機能層を示す図

【図 3】実施の形態 1 の有機 E L ディスプレイパネルを示す図

【図 4】実施の形態 1 の有機 E L ディスプレイパネルに含まれる副画素の断面図

【図 5】バンクの形成方法を示す図

【図 6】乾燥過程における有機機能層の材料液の挙動を示す図

【図 7】乾燥過程における有機機能層の材料液の挙動を示す図

【図 8】乾燥中心点を示す図

【図 9】実施の形態 2 の有機 E L ディスプレイパネルを示す図

【図 10】実施の形態 2 の有機 E L ディスプレイパネルに含まれるライン状の塗布領域の断面図

【図 11】実施の形態 3 の有機 E L ディスプレイパネルを示す図

【図 12】実施の形態 3 の有機 E L ディスプレイパネルに含まれる副画素の断面図

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 4 】

本発明の有機 E L ディスプレイパネルは、基板と、基板上に配置された複数の副画素（有機 E L 素子）とを有する。

【 0 0 2 5 】

〔基板〕

基板は、互いに平行な複数のライン状の発色領域を有する。ここで発色領域とは、赤（R）、緑（G）、青（B）のいずれかの副画素が 1 列に配列された領域を意味する。すなわち、基板上には、3 種類の発色領域（R、G、B）が互いに平行に配置されている。例えば、赤発色領域の隣に緑発色領域を配置し、緑発色領域の隣に青発色領域を配置し、青発色領域の隣に赤発色領域を配置する。

【 0 0 2 6 】

10

20

30

40

50

また本発明では、基板の端部に位置する発色領域を「発色領域 X」と称し、基板の中央部に位置し、発色領域 X に配列された副画素と、同色光を発する副画素が配列された発色領域を「発色領域 Y」と称する。ここで「基板の端部」とは、基板の周縁部のみを意味するのではなく、「基板の中央部」に対して相対的に外側の領域を意味する。同様に、「基板の中央部」とは、基板の中央のみを意味するのではなく、「基板の端部」に対して相対的に中央側の領域を意味する。すなわち、「基板の端部」および「基板の中央部」は、比較対象の 2 つの領域の相対的な位置関係を特定している。

【 0 0 2 7 】

基板の材料は、本発明の有機 E L ディスプレイパネルがボトムエミッション型かトップエミッション型かによって異なる。本発明の有機 E L ディスプレイパネルがボトムエミ
10
ッション型の場合、基板の材料は、透明かつ絶縁体であれば特に限定されない。このような材料の例には、ガラスや透明樹脂などが含まれる。一方、本発明の有機 E L ディスプレイパネルがトップエミッション型の場合、基板の材料は、絶縁体であれば特に限定されない。基板の大きさおよび厚さは、製造する有機 E L ディスプレイパネルの大きさや基板の材料などに応じて適宜設定すればよい。

【 0 0 2 8 】

基板は、有機 E L 素子を駆動するための薄膜トランジスタ（駆動 T F T）を有していてもよい。T F T のソース電極またはドレイン電極は、後述する画素電極に接続される。

【 0 0 2 9 】

[副画素]

20
上述のように副画素（有機 E L 素子）には、赤色の光を発する副画素、緑色の光を発する副画素および青色の光を発する副画素が含まれる。これらの 3 つの色（R G B）を発する副画素が一つの画素を構成する。

【 0 0 3 0 】

また本発明では、基板の端部に位置する発色領域 X に配列された副画素を「副画素 X」と称し、基板の中央部の発色領域 Y に配列された副画素を「副画素 Y」と称する。副画素 X と副画素 Y とは同色光を発する。

【 0 0 3 1 】

30
基板上に配置された副画素は、それぞれ、1) 画素電極、2) バンク、3) 有機機能層、および 4) 対向電極を有する。以下それぞれの構成部材について説明する。

【 0 0 3 2 】

1) 画素電極

画素電極は、基板上に配置された導電性部材である。画素電極は、通常陽極として機能するが、陰極として機能してもよい。また、画素電極の表面には、遷移金属の酸化物からなる膜（例えば酸化タングステンや酸化モリブデンなど）が形成されていてもよい。画素電極の表面上の遷移金属の酸化物膜は正孔注入層として機能する。

【 0 0 3 3 】

40
画素電極の材料は、本発明の有機 E L ディスプレイパネルがボトムエミッション型かトップエミッション型かによって異なる。本発明の有機 E L ディスプレイパネルがボトムエミッション型の場合、画素電極の材料は、透明かつ導電体であれば特に限定されない。このような材料の例には、I T O（酸化インジウム・スズ）や I Z O（酸化インジウム・亜鉛）、Z n O（酸化亜鉛）などが含まれる。一方、本発明の有機 E L ディスプレイパネルがトップエミッション型の場合、画素電極の材料は、光反射性を有し、かつ導電体であれば特に限定されない。このような材料の例には、銀を含む合金、より具体的には銀 - パラジウム - 銅合金（A P C）や銀 - ルテニウム - 金合金（A R A）、M o C r（モリブデンクロム）、N i C r（ニッケルクロム）、アルミニウム - ネオジム合金（A l - N d）などが含まれる。また、光反射性の画素電極の表面には、I T O 膜または I Z O 膜が形成されていてもよい。

【 0 0 3 4 】

2) バンク

10

20

30

40

50

バンクは、有機機能層が塗布形成される領域（以下「塗布領域」とも称する）の壁面を構成し、塗布領域を規定する。本発明では、バンクは、塗布領域をマトリクス状に規定してもよいし、ライン状に規定してもよい。

【0035】

バンクが、塗布領域をマトリクス状に規定する場合、有機ELディスプレイパネルは格子状のバンクを有し（図3A参照）、各副画素が有する塗布領域は、四方をバンクに囲まれている。一方、バンクがライン状の塗布領域を規定する場合、有機ELディスプレイパネルは複数のライン状バンクを有し、発色領域内に一列に配列された複数の副画素が有する塗布領域は、ライン状のバンクによって規定された1つのライン状の塗布領域を構成する（図9A参照）。

10

【0036】

バンクの基板の表面からの高さは0.1~3 μm であることが好ましく、0.8 μm ~1.2 μm であることが特に好ましい。バンクの高さが3 μm 超であった場合、後述する全ての有機EL素子が共有する一つの対向電極のステップカバレッジが低下する恐れがある。また、バンクの高さが0.1 μm 未満であった場合、バンクによって規定された塗布領域内に塗布されたインクがバンクから漏れ出すおそれがある。

【0037】

また、バンクの形状は順テーパ状であることが好ましい。順テーパ状とは、バンクの側面が斜めになっており、バンクの底面の面積がバンクの上面の面積よりも大きい形状を意味する。バンクのテーパ角度は80°以下であることが好ましい。バンクのテーパ角度が80°超であった場合、後述する対向電極のステップカバレッジが低下する。

20

【0038】

バンクの材料の例には、ポリイミドなどの絶縁性樹脂が含まれる。バンクの表面は、濡れ性が低いこと（例えば、撥液性であること）が好ましい。バンクの表面の濡れ性を低くするには、例えば、バンクの材料をフッ素化合物を含むフッ素含有樹脂としたり、フッ素系ガスプラズマでバンクの表面をフッ素化処理したりすればよい。

【0039】

フッ素含有樹脂に含まれるフッ素化合物の例には、フッ化ビニリデン、フッ化ビニル、三フッ化エチレン、およびこれらの共重合体等のフッ化樹脂などが含まれる。またフッ素含有樹脂に含まれる樹脂の例には、フェノール-ノボラック樹脂、ポリビニルフェノール樹脂、アクリル樹脂、メタクリル樹脂およびこれらの組み合わせが含まれる。

30

【0040】

フッ素含有樹脂のさらに具体的な例には、例えば特表2002-543469号公報に記載されているフッ素含有ポリマー（フルオロエチレン）とビニルエーテルとの共重合体であるルミフロン（LUMIFLON、登録商標、旭硝子）などが含まれる。

【0041】

バンクは、例えばフォトリソグラフィ法で形成される。バンクをフォトリソグラフィ法で形成する方法は、例えば、i) 基板上に感光性樹脂膜を形成するステップと、ii) 形成された感光性樹脂膜を露光するステップと、iii) 露光された感光性樹脂膜を現像してパターンニングするステップと、iv) パターンニングされた樹脂膜をバークして、樹脂膜を基板に固定するステップと、を有する（図5A~図5D参照）。

40

【0042】

本発明では、基板端部に位置する発色領域X内の副画素Xが有する塗布領域の壁面の傾斜角度に特徴とする。本発明では「塗布領域の壁面」とは、塗布領域の壁面のうち、発色領域のライン方向に平行な壁面を意味する。また、本発明では、発色領域のライン方向に平行な壁面のうち、基板端部側の壁面を「壁面W1」と称し、基板中央部側の壁面を「壁面W2」とも称する。また、壁面W1の傾斜角度を「傾斜角度 θ_1 」と称し、壁面W2の傾斜角度を「傾斜角度 θ_2 」とも称する。

【0043】

また「副画素が有する塗布領域」とは、各副画素が四方をバンクに囲まれた塗布領域を

50

有する場合、四方をバンクに囲まれた各塗布領域を意味し（図3A参照）；発色領域内の複数の副画素が有する塗布領域が、1つのライン状の塗布領域を構成する場合、ライン状の塗布領域を発色領域内に配列された副画素の数で等分割したときの各領域を意味する（図9A参照）。

【0044】

具体的には、本発明では副画素Xにおいて、壁面W1傾斜角度は、壁面W2の傾斜角度よりも小さいことを特徴とする。副画素Xにおける傾斜角度は、20～60°であり、壁面W2の傾斜角度は、40～70°である。また、副画素Xにおいて、傾斜角度と、傾斜角度との差の最大値は、10～50°である。

【0045】

また、本発明では、発色領域の位置に応じて、副画素の塗布領域の壁面の傾斜角度を調節することを特徴とする。具体的には、基板の中央部に位置する発色領域Y内の副画素Yでは傾斜角度および傾斜角度は、40～70°である。すなわち、副画素Xでは、傾斜角度と傾斜角度との差が大きいが、副画素Yでは、傾斜角度と傾斜角度との差が小さいか、または差がない。

【0046】

このように、塗布領域の壁面の傾斜角度を調節するには、塗布領域の壁面を構成するバンクのテーパ角度を調節すればよい。バンクのテーパ角度を調節するには、感光性樹脂膜を露光する際に、露光強度を調節すればよい。例えば、感光性樹脂膜の材料を光硬化性樹脂とし、テーパ角度を小さくしたい領域を、多階調マスク（グレイトーンマスクやハーフトーンマスク）を通した弱い光で露光すればよい（図5B参照）。

【0047】

このように、副画素が有する塗布領域の壁面の傾斜角度を調整することで、乾燥ムラによって生じる画素間の有機機能層の形状および膜厚のばらつきを補正することができる。有機機能層の形状および膜厚のばらつきを補正するメカニズムについては、実施の形態1で図面を参照しながら詳細に説明する。

【0048】

3) 有機機能層

有機機能層は、画素電極上に配置された、少なくとも有機発光層を含む層である。本発明では、有機機能層は、バンクによって規定された塗布領域に有機機能層の材料液を塗布することで形成される。たとえば、有機機能層の材料液（有機機能層の材料をアニソールやシクロヘキシルベンゼンなどの有機溶媒に溶解させた溶液）を、塗布法（例えば、インクジェット法）によって塗布し、乾燥させることによって、有機機能層を形成することができる。有機機能層の厚さは、特に限定されないが、例えば50～200nm程度であればよい。

【0049】

有機機能層が有する有機発光層に含まれる有機EL材料は、副画素（有機EL素子）が発する光の色（RGB）に応じて、副画素ごとに適宜選択される。有機EL材料は、高分子有機EL材料および低分子有機EL材料のいずれでもよいが、塗布法により形成する観点からは高分子有機EL材料が好ましい。高分子有機EL材料を用いることで、他の部材に損傷を与えることなく有機発光層を容易に形成することができるからである。高分子有機EL材料の例には、ポリフェニレンビニレンおよびその誘導体、ポリアセチレン（polyacetylene）およびその誘導体、ポリフェニレン（polyphenylene（PP））およびその誘導体、ポリパラフェニレンエチレン（polyparaphenylene ethylene）およびその誘導体、ポリ3-ヘキシルチオフェン（poly-3-hexylthiophene（P3HT））およびその誘導体、ポリフルオレン（polyfluorene（PF））およびその誘導体などが含まれる。低分子有機EL材料の例には、トリス（8-キノリノラート）アルミニウムなどが含まれる。

【0050】

有機機能層は、有機発光層に加えて、正孔注入層や正孔輸送層（インターレイヤ）、電子注入層、電子輸送層などを有してもよい。

10

20

30

40

50

【0051】

正孔注入層は、例えばポリエチレンスルホン酸をドーブしたポリ(3,4-エチレンジオキシチオフェン)(PEDOT-SSと称される)や、その誘導体(共重合体など)を含む。このような正孔注入層は、例えば正孔注入層の材料液(PEDOT-SSと水を含むインク)を画素電極に塗布することで形成される。

【0052】

正孔輸送層は、画素電極(または正孔注入層)と有機発光層との間に配置される。正孔輸送層は、有機発光層に正孔を効率よく運ぶ機能、および画素電極(または正孔注入層)への電子の侵入をブロックする機能を担う。正孔輸送層の材料は、ポリフルオレンとトリフェニルアミン誘導体とのコポリマーであることが好ましい。

10

【0053】

正孔輸送層は、正孔輸送層の材料液(例えば、正孔輸送層の材料をアニソールやシクロベンゼンなどの有機溶媒に溶解させた溶液)を、画素電極(または正孔注入層)上に塗布することで形成される。正孔輸送層の厚さは、特に限定されないが、例えば10~40nm程度であればよい。

【0054】

有機機能層が正孔注入層や正孔輸送層などを有する場合、画素電極を反射電極とし、塗布形成される正孔注入層や正孔輸送層で有機発光層と反射陽極である画素電極との間の光学的距離を調節してもよい。特に正孔輸送層は、厚さが多少増減しても、有機EL素子の発光特性に大きな影響を与えないことから、光学的距離を調整するための層として好ましい。塗布形成される正孔注入層や正孔輸送層などで光学的距離を調整することで、有機EL素子の光の取出し効率を向上させることができる。正孔注入層や正孔輸送層で光学的距離を調節する場合、最適な光学的距離は光の波長によって異なることから、正孔注入層や正孔輸送層の膜厚はRGBごとに異なり、有機機能層の膜厚がRGBごとに異なる。

20

【0055】

一方で、同色の光を発する副画素の有機機能層の膜厚は均一であることが好ましい。同色の光を発する副画素の有機機能層の膜厚がばらつくと、有機ELディスプレイパネルの輝度ムラが生じるからである。特に上述したように有機機能層で光学的距離を調節した場合、同色の光を発する副画素の有機機能層の膜厚がばらつくと、副画素間で、光学的距離が適切に調整された副画素と、光学的距離が適切に調整されていない副画素とが発生し、有機ELディスプレイパネルの輝度ムラが特に顕著になる。

30

ここで「有機機能層の厚さ」とはそれぞれの副画素が有する有機機能層のうち最も薄い箇所の膜厚を意味する(図4A、図4B参照)。

【0056】

4) 対向電極

対向電極は、有機機能層上に配置される導電性部材である。対向電極は通常陰極として機能するが、陽極として機能してもよい。複数の副画素が、1つの対向電極を共有してもよい。例えば、有機ELディスプレイパネルがアクティブマトリクス型である場合、1枚のパネルに含まれるすべての副画素が、1つの対向電極を共有していてもよい。

【0057】

対向電極の材料は、本発明の有機ELディスプレイパネルがボトムエミッション型かトップエミッション型かによって異なる。本発明の有機ELディスプレイパネルがトップエミッション型の場合、対向電極の材料は、透明かつ導電体であれば特に限定されない。このような材料の例には、ITOやIZO、ZnOなどが含まれる。一方、本発明の有機ELディスプレイパネルがボトムエミッション型の場合、画素電極の材料は、導電体であれば特に限定されない。このような材料の例には、バリウムや酸化バリウム、アルミニウムなどが含まれる。

40

【0058】

対向電極上には、さらに封止膜が配置されていてもよい。封止膜は、有機機能層や画素電極などを、水分や熱、衝撃などから保護する機能を担う。封止膜の材料の例には、窒化

50

シリコンや酸化窒化シリコンなどが含まれる。

【0059】

以下、図面を参照しながら、本発明の有機ELディスプレイパネルの実施の形態について説明する。しかし、本発明はこれらの実施の形態により限定されない。

【0060】

(実施の形態1)

図3Aは、本発明の実施の形態1の有機ELディスプレイパネル100の平面図である。また図3Bは、実施の形態1の有機ELディスプレイパネル100のAA線による断面図である。

【0061】

図3Aおよび図3Bに示されるように有機ディスプレイパネル100は、複数の互いに平行なライン状の発色領域120を有する基板110と、発色領域120内に一列に配列された複数の副画素(有機EL素子)130と、を有する。

【0062】

発色領域120には、赤色の光を発する副画素130Rが配列された発色領域120Rと、緑色の光を発する副画素130Gが配列された発色領域120Gと、青色の光を発する副画素130Bが配列された発色領域120Bと、が含まれる。副画素130R、副画素130Gおよび副画素130Bで一つの画素を構成する。

【0063】

また、発色領域120には、基板110の端部に位置する発色領域120X(120RX、120GX、または120BX)と、基板110の中央部に位置する発色領域120Y(120RY、120GY、または120BY)とが含まれる。発色領域120Xには、副画素130X(130RX、130GX、または130BX)が配列され、発色領域120Yには副画素130Y(130RY、130GY、または130BY)が配列される(図3B参照)。

【0064】

図3Bに示されるように、それぞれの副画素130は、基板110上に配置された画素電極150と、画素電極上に配置された金属酸化物膜160と、塗布領域175を規定するバンク170と、塗布領域175内に形成された有機機能層180と、有機機能層180上に配置された対向電極190(不図示)と、を有する。有機機能層180は、金属酸化物膜160上に配置される。

【0065】

塗布領域175の壁面は、バンク170の側面によって構成される。また、本実施の形態では、バンク170は、格子状に形成され、各副画素130が四方をバンク170に囲まれた塗布領域175を有する。

【0066】

金属酸化物膜160は、例えば酸化タングステンであり、正孔注入層として機能する。

【0067】

副画素130Rが有する有機機能層180Rは、赤色の光を発する有機発光層を含み；副画素130Gが有する有機機能層180Gは、緑色の光を発する有機発光層を含み；副画素130Bが有する有機機能層180Bは、青色の光を発する有機発光層を含む。

【0068】

図4Aは、図3Bに示された副画素130RXの拡大図であり、図4Bは図3Bに示された副画素130RYの拡大図である。

【0069】

図4Aに示されるように、副画素130RXでは、壁面W1の傾斜角度は、壁面W2の傾斜角度よりも小さい。一方、図4Bに示されるように、副画素130RYでは、壁面W1の傾斜角度と、壁面W2の傾斜角度とは同程度である。

【0070】

このため、副画素130RXにおける傾斜角度と、傾斜角度との差は、副画素13

10

20

30

40

50

0 R Yにおける傾斜角度 θ_1 と、傾斜角度 θ_2 との差よりも大きい。

【0071】

次に塗布領域175の壁面を構成するバンク170をフォトリソグラフィ法で形成する方法について図を参照しながら説明する。図5A～図5Dは、基板110の端部に配置された副画素130RXのバンク170の形成方法の工程を示す。

【0072】

図5A～図5Dに示されるように、バンク170の形成方法は、1)基板110上に感光性樹脂膜171を形成する第1ステップ(図5A)と、2)感光性樹脂膜171を露光する第2ステップと、3)露光された感光性樹脂膜171を現像し、感光性樹脂膜171をパターニングする第3ステップ(図5C)と、4)パターニングされた樹脂膜171をベークし、基板110上に固定する第4ステップ(図5D)とを有する。

10

【0073】

1)図5Aは第1ステップを示す。図5Aに示されるように第1ステップでは、金属酸化物膜160によって覆われた画素電極150が配置された基板110上に感光性樹脂膜171を形成する。本実施の形態では、感光性樹脂が光硬化性樹脂(ネガ型のフォトレジスト)である例について説明するが、感光性樹脂は、ポジ型のフォトレジストであってもよい。

【0074】

基板110上に感光性樹脂膜171を形成するには、感光性樹脂組成物を、スピコート、ダイコート、スリットコートなどによって感光性樹脂組成物を基板110上に塗布し、塗布された膜をプリベークすればよい。プリベーク条件は特に限定されないが、80～100(例えば100)で2～3分間放置すればよい。

20

【0075】

2)図5Bは第2ステップを示す。図5Bに示されるように第2ステップでは、感光性樹脂膜171を露光する。より具体的には、感光性樹脂膜171のうち、バンク170となる領域に光を照射する。本実施の形態では、バンク170となる感光性樹脂膜171の領域のうち、壁面W1を構成する領域171aにハーフトーンマスク190を通した弱い光を照射し、それ以外の領域171bにマスクを介さない強い光を照射する。

【0076】

光照射によって感光性樹脂が硬化され、感光性樹脂の弾性およびガラス転移温度が上昇する。硬化の程度は、照射される光の強度に依存するので、弱い光が照射された領域171aの樹脂では、硬化の度合いが比較的小さく、強い光が照射された領域171bの樹脂では、硬化の度合いが比較的大きい。

30

【0077】

3)図5Cは第3ステップを示す。図5Cに示されるように第3ステップでは、露光された感光性樹脂膜171を現像する。感光性樹脂膜171を現像するには、露光された感光性樹脂膜171が配置された基板110を、例えば0.2%TMAH(テトラメチルアンモニウムヒドロキシド)液に60秒間浸し、その後純水で60秒間すすげばよい。

【0078】

上述のように、弱い光が照射された領域171aでは、硬化の度合いが小さいので、現像工程で、樹脂膜171のエッジが削られ、樹脂膜171の側面の傾斜角度 θ_1 が小さくなる。一方、強い光が照射された領域171bでは、硬化の度合いが大きいため、現像工程で樹脂膜171のエッジが削られにくく、樹脂膜171の側面の傾斜角度 θ_2 が比較的大きくなる。

40

【0079】

4)図5Dは第4ステップを示す。図5Dに示されるように第4ステップでは、パターニングされた樹脂膜171を焼成(ポストベーク)して、基板110上に固定する。ポストベークの条件は特に限定されないが、例えば温度は約200以上(例えば220)であり、時間は約1時間である。パターニングされた樹脂膜171をポストベークするこ

50

とで、樹脂膜 171 内の溶剤および水分が除去され、樹脂膜 171 と基板との密着性が高められ、樹脂膜 171 が基板 110 上に固定される。基板 110 に固定された樹脂膜 171 は、バンク 170 を構成する。

【0080】

このように、フォトリソグラフィ法でバンク 170 を形成する際に、露光条件を局所的に調節することで、バンク 170 のテーパ角度を調節することができ、塗布領域 175 の壁面の傾斜角度を調節することができる。

【0081】

このように、副画素 130X において、傾斜角度 を、傾斜角度 よりも小さくすることで、副画素 130X が有する有機機能層 180X の偏りを補正することができる。その結果、基板 110 の端部に配置された副画素 130X が有する有機機能層 180 の膜厚を均一にすることができ、有機機能層 180 の膜厚の画素間のばらつきを補正することができる。

10

【0082】

以下、バンクによって規定された塗布領域内に塗布された有機機能層の材料液が乾燥する過程で示す挙動について説明しながら、塗布領域の壁面の傾斜角度を調節することによって有機機能層の膜厚を均一にすることができるメカニズムについて説明する。

図 6A ~ C および図 7A ~ E は、材料液が乾燥する過程で示す基本的な挙動を示す模式図である。

【0083】

20

図 6A は、有機機能層の材料液 140 をバンク 170 によって規定された塗布領域 175 内に塗布した直後の状態を示す模式図である。図 6A に示されるように、材料液 140 は、塗布領域 175 から溢れ出しバンク 170 の上面まで塗布される。塗布直後においては、液滴端部 141 における表面張力のつりあいによって、液滴端部 141 の接触角がとなる。

【0084】

材料液 140 が乾燥し始めると、表面張力のつりあいが保たれている間は、図 6B に示されるように、液滴端部 141 が固定された状態で、溶媒の蒸発により接触角が から後退角 θ_R まで減少する。この乾燥様式は、液滴の径が一定であることから、CCR (Constant Contact Radius) モードと称される。

30

【0085】

また、後退角 θ_R は、材料液の性質（粘度など）や、バンク表面の物性（表面自由エネルギーなど）によって変化する。

【0086】

液滴端部 141 の接触角が後退接触角 θ_R まで減少すると、液滴端部 141 における表面張力のつりあいが崩れ、材料液 140 を内部に引き込む力が発生する。その結果、図 6C に示されるように、接触角 θ_R が固定された状態で、溶媒の蒸発により液滴端部 141 が内側に向かって移動し、液滴の径が減少する。この乾燥様式は、バンク 170 の上面に対する接触角が一定であることから、CCA (Constant Contact Angle) モードと称される。この液滴の径の減少は、液滴端部 141 がバンク 170 の角（バンクの上面と壁面との境界線）に到達するまで続く。

40

【0087】

液滴端部 141 がバンク 170 の角に到達すると、図 7A に示されるように、接触角の基準面がバンクの上面からバンクの側面（塗布領域の壁面）に変わるため、接触角が θ' に増大する。これにより、接触角が後退接触角よりも大きくなるため、液滴端部 141 における表面張力は再びつりあう。その結果、図 7B に示されるように、液滴端部 141 はバンク 170 の角に固定された状態で、溶媒の蒸発により接触角が θ' から後退接触角 θ_R' まで減少する（CCR モード）。

【0088】

接触角が後退接触角 θ_R' まで減少すると、図 7C に示されるように、接触角 θ_R' が

50

固定された状態で、溶媒の蒸発により液滴端部 141 が移動して、液滴の体積が減少する（CCAモード）。

【0089】

乾燥により液滴端部 141 近傍の溶質の濃度が臨界濃度に達すると、図 7D に示されるように、材料液 140 がゲル化し、液滴端部 141 は塗布領域の壁面上に固定される。このような液滴端部の位置が決定することを「ピンニング」という。特に、材料液の濃度の上昇（粘度の上昇）によるピンニングを「セルフピンニング」という。セルフピンニングの後には、図 7E に示されるように、液滴端部 141 が固定された状態で乾燥が進み、有機機能層 180 が形成される。

【0090】

以上のように、塗布領域内では、溶液の乾燥は、CCRモードとCCAモードとを交互に繰り返しながら進行する。

【0091】

ここで、塗布領域の壁面の傾斜角度を小さくした場合、壁面を基準面としたときに液滴端部 141 の接触角が小さくなる。このため、溶媒が蒸発すると液滴端部 141 の接触角はすぐに後退接触角 θ_R' に達し、液滴端部 141 が移動して、液滴の体積が減少する（CCAモード乾燥）時間が長くなる。CCAモードで乾燥する時間が長いと、液滴端部 141 近傍の溶質の濃度が臨界濃度に達するまでに、液滴端部 141 は塗布領域の壁面のより下部まで移動する。この結果、液滴端部 141 が塗布領域の壁面上に固定される位置の高さ（有機機能層のエッジの高さ）が低くなる。

【0092】

上述したように、基板 110 の端部に配置された副画素 130X では、乾燥スピードのムラによって、有機機能層 180X の基板 110 の端部側のエッジが、高くなり、有機機能層 180X が基板 110 の端部側に偏る（図 2 参照）。

【0093】

しかし、本実施の形態のように、副画素 130X において傾斜角度 θ を傾斜角度 θ' よりも小さくすることで、塗布領域の壁面 W1 上の有機機能層 180X のエッジの高さを低くでき、有機機能層 180X の偏りを補正することができる（図 4A 参照）。

【0094】

一方、基板中央部の副画素 130Y では、有機機能層が偏ることはないので、傾斜角度 θ と傾斜角度 θ' とが同じであっても、均一な膜厚を有する有機機能層 180 が得られる（図 4B 参照）。その結果、副画素 130RX が有する有機機能層 180X の膜厚 T と、副画素 130RY が有する有機機能層 180Y の膜厚 T' とが一樣になる（図 4A および図 4B 参照）。

【0095】

このように、本実施の形態によれば、副画素の塗布領域の壁面の傾斜角度を調節することで、基板の端部に位置する副画素で生じる有機機能層の偏りを補正することができ、基板の端部に位置する副画素の有機機能層の膜厚を均一にすることができる。この結果、有機機能層の膜厚の画素間でのばらつきを補正することができる。これにより、画素間で膜厚が一樣な有機 EL ディ스플레이パネルを提供することができる。

【0096】

また、本実施の形態では、副画素における傾斜角度 θ と傾斜角度 θ' との差（以下、単に「角度差」とも称する）は、乾燥中心点に向って徐々に小さくなるのが好ましい。ここで、「乾燥中心点」とは、有機 EL ディ스플레이パネルの製造工程中、塗布した有機機能層の乾燥スピードが最も遅くなる仮想上の点である。乾燥中心点は、パネル内にある場合もあるが、パネル外にあることもある。

【0097】

例えば図 8A に示されるように 1 つの基板 110 から 1 つの有機 EL ディ스플레이パネル 100 を製造する場合、乾燥中心点 C は、有機 EL ディ스플레이パネル 100 の中央に位置する。この場合、有機 EL ディ스플레이パネル 100 の四方の端部（100a、100

10

20

30

40

50

0 b、100 c、100 d)に配置された副画素における角度差が最も大きく、乾燥中心点Cに近づくにしたがって、徐々に副画素における角度差が徐々に小さくなる。

【0098】

一方、図8Bに示されるように1つの基板110から複数(例えば8つ)の有機ELディスプレイパネル(101~108)を製造する場合、乾燥中心点Cは、有機ELディスプレイパネルの外に位置する場合がある。この場合、例えば有機ELディスプレイパネル101に注目すると、有機ELディスプレイパネル101の四方の端部(101 a、101 b、101 c、101 d)のうち、101 aおよび101 dに配置された副画素における角度差が最も大きく、乾燥中心点Cに近づくにしたがって、徐々に副画素における角度差が徐々に小さくなる。この場合であっても、パネルの端部101 aおよび101 dに配置された副画素における角度差は、パネル101の中央部に配置された同色の光を発する副画素における角度差よりも大きくなる。

10

【0099】

(実施の形態2)

実施の形態1では、バンクがマトリクス状に塗布領域を規定する形態について説明した。実施の形態2では、バンクがライン状の塗布領域を規定する形態について説明する。

【0100】

図9Aは、実施の形態2の有機ELディスプレイパネル200の平面図である。図9Bは図9Aに示された有機ELディスプレイパネル200のAA線による断面図である。有機ELディスプレイパネル100と同一の構成要素については、同一の符号を付し説明を省略する。図9Aおよび図9Bに示されるように、有機ELディスプレイパネル200は、格子状のバンクを有する代わりに複数の互いに平行なライン状のバンク173を有する。

20

【0101】

ライン状バンク173は、ライン状の塗布領域176を規定する。ライン状バンク173によって規定されたライン状の塗布領域176は、発色領域120に配列された複数の副画素130によって共有される。また、ライン状バンク173によって規定されたライン状の塗布領域176には、有機機能層180がライン状に形成されている。したがって、配列された複数の副画素130は、1つのライン状の有機機能層180を共有する。

【0102】

図9Bに示されるように、有機ELディスプレイパネル200でも、有機ELディスプレイパネル100と同様に、副画素130Xでは、傾斜角度 θ_1 が傾斜角度 θ_2 よりも小さい。また、副画素130Xにおける傾斜角度 θ_1 と傾斜角度 θ_2 との差は、副画素130Yにおける傾斜角度 θ_3 と傾斜角度 θ_4 との差よりも大きい。このように、副画素の配置位置によって塗布領域の壁面の傾斜角度を調節することで、基板の端部に配置された副画素で生じる有機機能層の偏りを補正することができ、有機機能層の膜厚の画素間でのばらつきを補正することができる。

30

【0103】

図10Aは、図9Aに示されたライン状の塗布領域176aのAA線による断面図である。図10Bは、図9Aに示されたライン状の塗布領域176aのBB線による断面図である。

40

【0104】

図10Aおよび図10Bに示されるように、本実施の形態では、一つライン状の発色領域120内で塗布領域176の壁面の傾斜角度が変化することを特徴とする。具体的には、発色領域120のライン方向の中央部の副画素130では、壁面の傾斜角度のテーパ角度は大きく(図10A参照)、塗布領域176のライン方向の端部の副画素130では、壁面の傾斜角度のテーパ角度が小さくなる(図10B参照)。

【0105】

ライン状バンクによって規定されたライン状の塗布領域内に有機機能層の材料液を塗布し、ライン状の有機機能層を形成する場合、材料液が乾燥する過程で、材料液が塗布領域

50

のライン方向の端部に引き寄せられ、有機機能層のライン方向の膜厚が不均一になることがある。しかし、本実施の形態のように、一つライン状の塗布領域において、ライン方向端部の壁面の傾斜角度を、ライン方向中央部の壁面よりも小さくすることで、材料液が塗布領域のライン方向の端部に引き寄せられることを防止することができる。

【0106】

このため、本実施の形態によれば、ライン状の塗布領域内に有機機能層の材料液を塗布し、ライン状の有機機能層を形成する場合であっても、有機機能層のライン方向の膜厚のバラツキを補正し、ライン方向に均一な膜厚を有する有機機能層を得ることができる。

【0107】

(実施の形態3)

実施の形態3では、副画素の位置によって画素電極の断面形状が異なる本発明の有機ELディスプレイパネルについて説明する。

【0108】

図11Aは、実施の形態3の有機ELディスプレイパネル300の平面図である。図11Bは図11Aに示された有機ELディスプレイパネル300のAA線による断面図である。

【0109】

実施の形態3の有機ELディスプレイパネル300は、同色の光を発する副画素が有する塗布領域の壁面の傾斜角度が同じであり、同色の光を発する副画素が有する画素電極の断面形状が異なること以外は、実施の形態1の有機ELディスプレイパネル100と同じである。有機ELディスプレイパネル100と同一の構成要素については同一の符号を付し説明を省略する。

【0110】

図11Bに示されるように実施の形態3の有機ELディスプレイパネル300では、それぞれの副画素130が、凹曲状の画素電極450を有する。ここで「画素電極が凹曲状」とは、画素電極の機能層側の表面が局面であり、中央部が基板側に窪んでいることを意味する。

【0111】

通常画素電極上に塗布形成される有機機能層の表面(対向電極と対向する面)は凹曲状になる(図2参照)。このため、有機機能層の底面(基板と対向する面)が平坦であると、副画素内における有機機能層の膜厚が不均一になる。一方、本実施の形態のように、画素電極450を凹曲状にすれば、画素電極450上に塗布形成される有機機能層180の底面の形状を凹曲状にすることができる。これにより、有機機能層の表面の形状と底面の形状とを合わせることができ、副画素内の有機機能層の膜厚を均一にすることができる。

【0112】

画素電極450を凹曲状にするには、例えば、基板110に凹曲部を形成し、凹曲部上に画素電極450を形成すればよい。基板110に凹曲部を形成するには、基板110を直接ウェットエッチングまたはドライエッチングしてもよいし、凹曲部が形成される面に感光性樹脂層を配置し、感光性樹脂層を露光し、現像して凹曲部をパターンニングしてもよい。

【0113】

本実施の形態では、副画素の配置位置によって画素電極の断面形状が異なることを特徴とする。より具体的には、それぞれの副画素130は、それぞれの副画素130が有する有機機能層180の形状に合った断面形状の画素電極450を有する。例えば、有機機能層180が基板110の端部側に偏る副画素130Xでは、画素電極450も有機機能層180と同様に偏った形状を有する。一方で、有機機能層180が基板110の端部側に偏らない副画素130Yでは、画素電極450の形状も偏らない。以下、図面を参照し、画素電極450の具体的な形状について説明する。

【0114】

10

20

30

40

50

図12Aは、図11Bに示された副画素130RXの拡大図であり、図12Bは図11Bに示された副画素130RYの拡大図である。図12Aに示されるように、副画素130RXが有する画素電極450Xの底点Zは、画素電極450Xの中心Sよりも基板110の中心側に位置する。このように、画素電極450Xの定点を基板110の中心側にずらすことで、有機機能層180RXが基板110の端部側に偏ったとしても、有機機能層180RXの膜厚を均一にすることができる。その結果、副画素130RXが有する有機機能層180RXの膜厚Tと、副画素130RYが有する有機機能層180RYの膜厚T'とが一樣になる。

【0115】

一方、図12Bに示されるように副画素130RYが有する画素電極450Yでは、画素電極450Yの底点Z'は、画素電極450Yの中心に位置する。このように本実施の形態では、副画素130Xの画素電極450Xの底点Zは、画素電極150Xの中心Sよりも基板110の中心側に位置し、画素電極450Xの底点Zと画素電極450Xの中心Sとの間隔は、副画素130Yの画素電極450Yの底点Z'と画素電極450Yの中心S'との間隔よりも大きい。

10

【0116】

このように、画素電極の断面形状を有機機能層の形状に合わせることで、基板の端部の副画素の有機機能層の膜厚を均一にすることができる。この結果、塗布法で形成される有機機能層180の画素間でのばらつきを補正することができる。

【0117】

また、本実施の形態でも、実施の形態1と同様に、同色の光を発する副画素が有する画素電極の底点と中心点との距離は、基板の端部から乾燥中心点に向って徐々に小さくなるのが好ましい。

20

【0118】

本出願は、2009年6月29日出願の特願2009-154240に基づく優先権を主張する。当該出願明細書に記載された内容は、すべて本願明細書に援用される。

【産業上の利用可能性】

【0119】

本発明によれば輝度が高い有機ELディスプレイパネルを提供することができる。

【符号の説明】

30

【0120】

100、101、102、103、104、105、106、107、108、200、300 有機ELディスプレイパネル

110 基板

120 発色領域

130 副画素

140 有機機能層の材料液

141 液滴の端部

150、450 画素電極

160 金属酸化物膜

170 格子状バンク

171 感光性樹脂膜

173 ライン状バンク

175、176 塗布領域

180 有機機能層

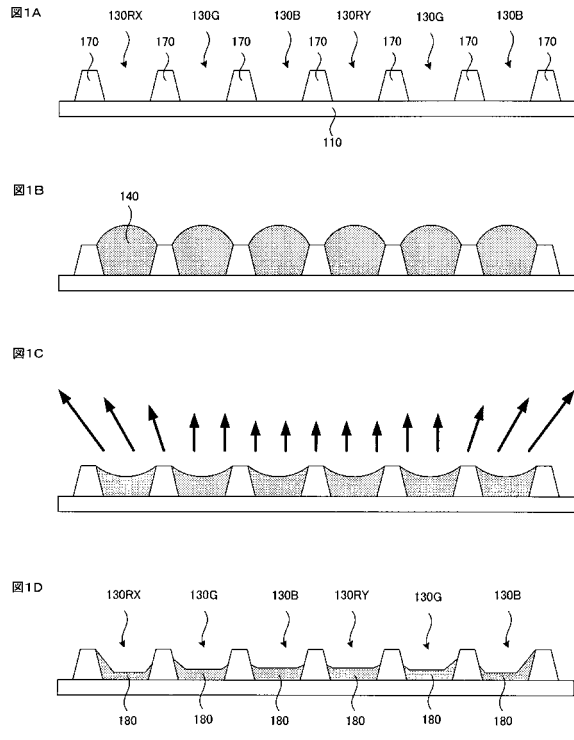
181 有機機能層の基板端部側のエッジ

182 有機機能層の基板中央部側のエッジ

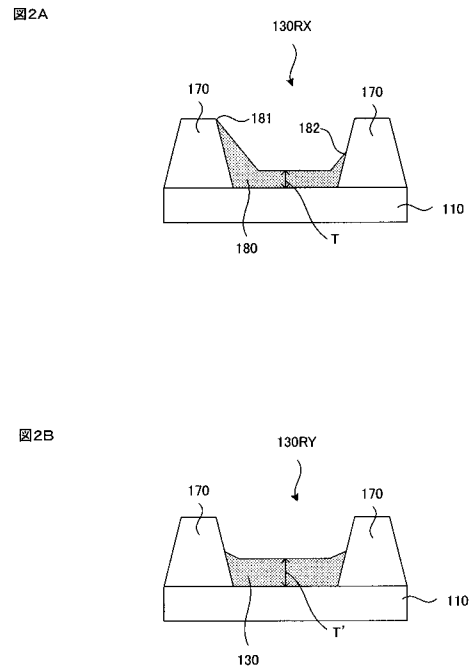
190 ハーフトーンマスク

40

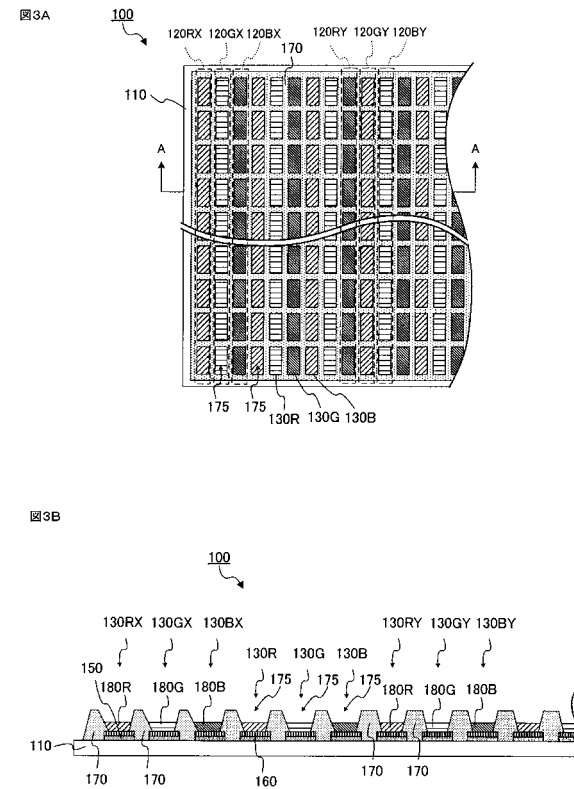
【 図 1 】



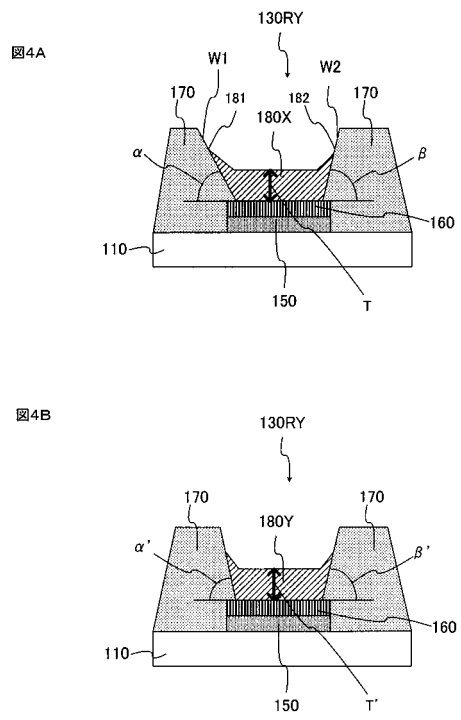
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

図5A

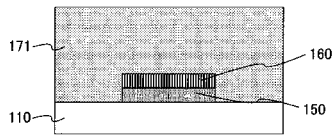


図5B

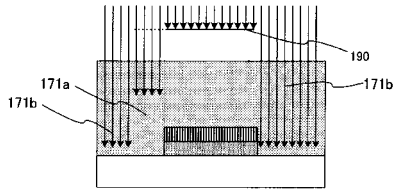


図5C

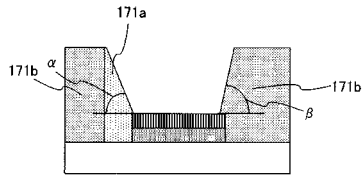
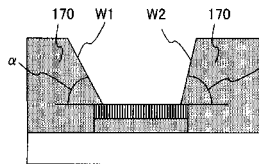


図5D



【 図 7 】

図7A

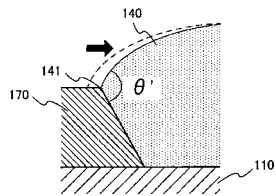


図7B

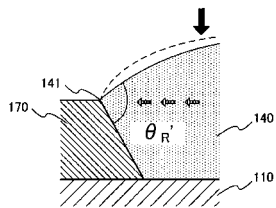


図7C

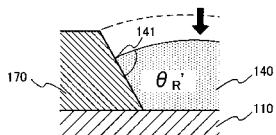


図7D

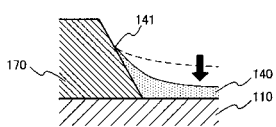
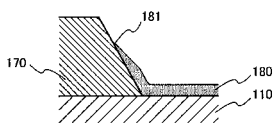


図7E



【 図 6 】

図6A

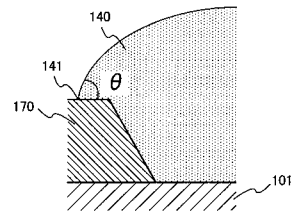


図6B

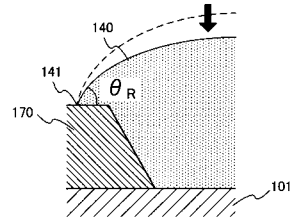
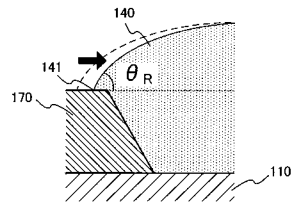


図6C



【 図 8 】

図8A

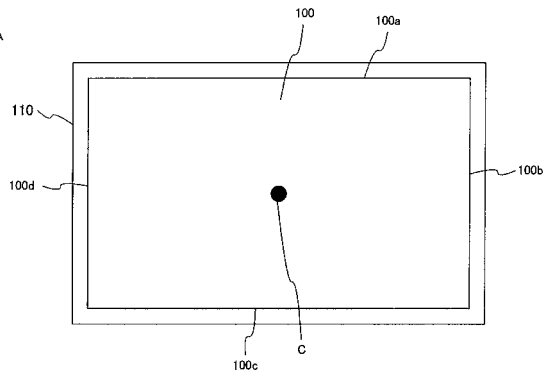
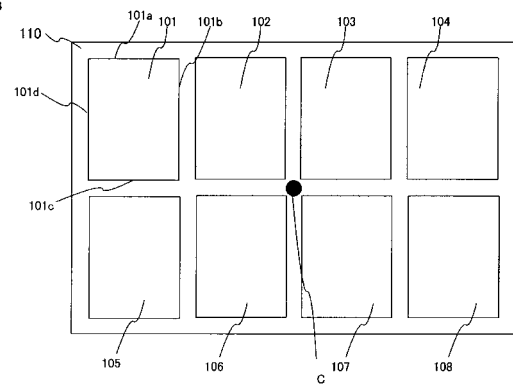


図8B



【 図 9 】

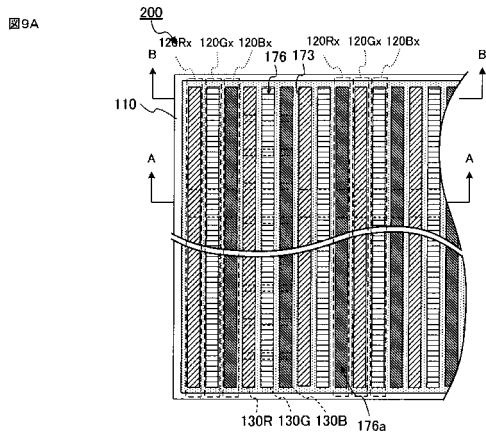
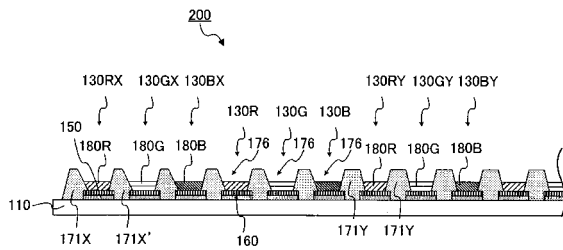


図9B



【 図 10 】

図10A

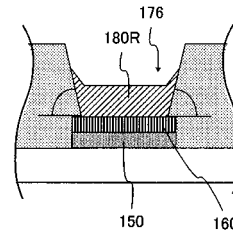
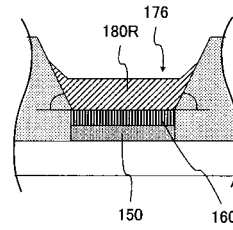


図10B



【 図 11 】

図11A

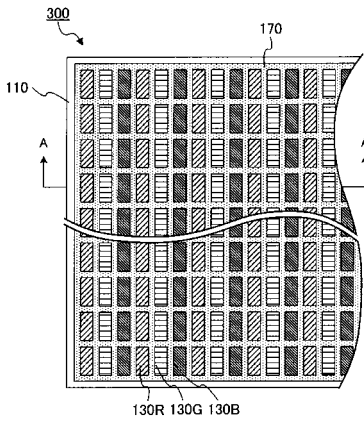
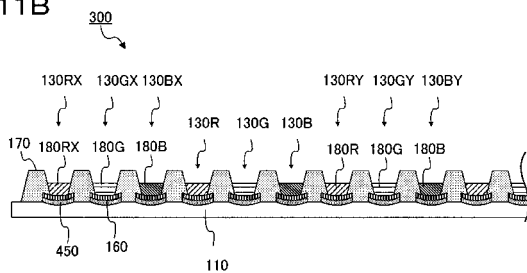


図11B



【 図 12 】

図12A

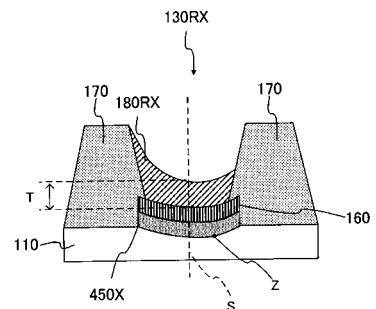
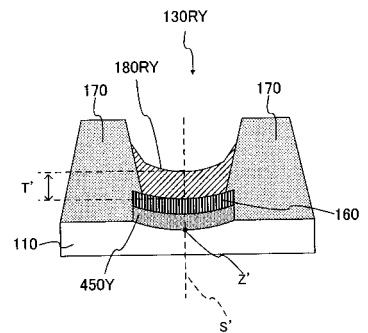


図12B



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-331783(JP,A)
特開2007-165167(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 51/50 - 51/56

H01L 27/32

H05B 33/00 - 33/28

专利名称(译)	有机EL显示屏		
公开(公告)号	JP4664447B2	公开(公告)日	2011-04-06
申请号	JP2010531183	申请日	2010-06-24
[标]申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	吉田英博 奥本健二		
发明人	吉田 英博 奥本 健二		
IPC分类号	H05B33/12 H01L51/50 H05B33/22		
CPC分类号	H05B33/10 H01L27/3211 H01L27/3246 H01L27/3283		
FI分类号	H05B33/12.B H05B33/14.A H05B33/22.Z H05B33/22.D		
审查员(译)	小西孝		
优先权	2009154240 2009-06-29 JP		
其他公开文献	JPWO2011001644A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种有机EL显示面板，包括：具有两个或更多个线性着色区域的基板；以及在着色区域中排成一行的两个或更多个子像素，其中着色区域发射红光。设置其中布置子像素的颜色形成区域，布置有发射绿光的子像素的颜色产生区域，以及布置发射蓝光的子像素的颜色产生区域；涂覆并形成在像素电极上的有机功能层，设置在有机功能层上的对电极，以及构形成有机功能层的区域的壁表面的正锥形堤当壁面中的基板的端部侧的壁面的倾斜角度为倾斜角度 α ，壁面中的基板的中央侧的壁面的倾斜角度为倾斜角度 β 时，基板到位于末端的彩色区域X。一种有机EL显示板，其中倾斜角 α 小于一行子像素X中的倾斜角 β 。

